

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
26. Februar 2004 (26.02.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/016189 A1

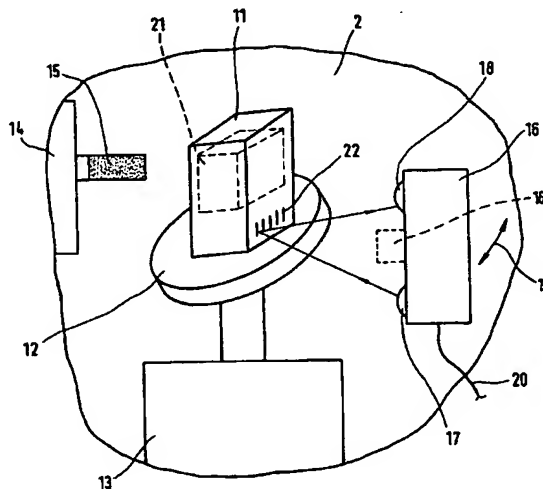
(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **A61C 13/00**
(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/DE2003/002457**
(22) Internationales Anmeldedatum:
22. Juli 2003 (22.07.2003)
(25) Einreichungssprache: **Deutsch**
(26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**
(30) Angaben zur Priorität:
102 33 314.9 22. Juli 2002 (22.07.2002) **DE**
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **SIRONA DENTAL SYSTEMS GMBH** [DE/DE];
Fabrikstrasse 31, 64625 Bensheim (DE).

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BASLER, Franz**
[DE/DE]; Dossenheimer Str. 12, 68775 Ketsch (DE).
(74) **Anwalt: SOMMER**; Patentanwalt und European Patent
and Trademark Att, orney, Dipl.-Wirtsch. Ing. Peter Som-
mer, Viktoriastrasse 28, 68165 Mannheim (DE).
(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,
CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH,
GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC,
LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW,
MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC,
SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: MEASURING DEVICE FOR A MODEL AND MACHINING DEVICE EQUIPPED WITH THE SAME

(54) Bezeichnung: VERMESSUNGSEINRICHTUNG FÜR EINE VORLAGE UND DAMIT VERSEHENE BEARBEITUNGS-
MASCHINE



(57) Abstract: The invention relates to a measuring device (16; 40) comprising elements (16; 16') for measuring models for producing dental fittings by generating a three-dimensional data record as a model for the three-dimensional machining of a workpiece (11). The measuring elements (16; 16') are configured in such a way that they can also detect an identification comprising information about the workpiece. The invention also relates to a machining device for producing dental fittings from a workpiece (11). Said device comprises a receiving device (13; 31) for the workpiece (11), an identification (22) comprising information about the workpiece (11) being applied to said workpiece (11) or workpiece holder (12). In addition, elements for detecting the identification of the workpiece (11) that is held in the receiving (13; 31) device are provided and a single measuring device (16; 40) is used to measure the model and to detect the identification.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vermessungseinrichtung (16; 40) mit Mitteln (16; 16') zur Vermessung von Vorlagen für die Herstellung von dentalen Passkörpern unter Erzeugung eines dreidimensionalen Datensatzes als Vorlage für eine dreidimensionale Bearbeitung eines

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/016189 A1



(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Erklärung gemäß Regel 4.17:

— Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US

Werkstücks (11). Die Mittel zur Vermessung (16; 40) sind so ausgebildet, dass sie auch zur Erfassung einer Kennung mit Informationen über das Werkstück dienen. Die Erfindung betrifft weiterhin eine Bearbeitungsvorrichtung zur Herstellung von dentalen Passkörpern aus einem Werkstück (11), mit einer Aufnahmevorrichtung (13; 31) für das Werkstück (11), wobei am Werkstück (11) oder an einem Werkstückhalter (12) eine Kennung (22) mit Informationen über das Werkstück (11) angebracht ist. Darüber hinaus sind Mittel zur Erfassung der Kennung des in der Aufnahmevorrichtung (13; 31) gehaltenen Werkstücks (11) vorgesehen, wobei eine einzige Vermessungseinrichtung (16; 40) zur Vermessung der Vorlage und zur Erfassung der Kennung vorgesehen ist.

- 1 -

Beschreibung

Vermessungseinrichtung für eine Vorlage und damit versehene Bearbeitungsmaschine

Technisches Gebiet

5 Die Erfindung betrifft eine Vermessungseinrichtung, insbesondere einer Bearbeitungsvorrichtung, für die Vermessung einer Vorlage zur Herstellung eines Formteils, insbesondere aus einer Dentalkeramik. Ein weiterer Gegenstand der Erfindung ist eine Bearbeitungsmaschine mit einer derartigen
10 Vermessungseinrichtung.

Werden Rohlinge in Form von teilweise ausgehärteten Keramikblöcken bearbeitet, welche nach der Bearbeitung einem Sinterprozess zur Erzielung der Endfestigkeit unterworfen werden, so müssen diese gegenüber dem Fertigteil vergrößert
15 hergestellt werden, da sie während des Sinterprozesses schrumpfen. Die Schrumpfungparameter beispielsweise einer Dentalkeramik sind in der Regel abhängig von der Charge, aus welcher die Rohlinge gebildet wurden. Diese Schrumpfungparameter müssen daher vor der Bearbeitung mittels Materialabtrag bei der Berechnung des durch Materialabtrag
20 herzustellenden Halbfertigteils zugänglich gemacht werden.

Stand der Technik

Gemäß der WO 01 97 707 werden die Schrumpfungparameter auf der Halterung durch Aufdrucken eines Strichcodes angegeben.
25 In der WO 01 32 093 wird nur allgemein eine Kennung offenbart. Es ist darüber hinaus bekannt, die Kennung auf dem Keramikblock selbst anzubringen.

Aus der DE 40 30 176 A1 ist eine Schleifmaschine bekannt, welche eine Tastatur, einen Bildschirm und eine Vermessungskamera aufweist. Weiterhin ist aus der EP 1 093 768 A2
30 eine Vorrichtung mit einer Vermessungseinrichtung und einer

- 2 -

Bearbeitungseinrichtung zur Herstellung eines Passkörpers für Zahnrestaurationen bekannt.

Aus dem Stand der Technik ist bekannt einen handelsüblichen Strichcode-Leser anzuschließen, der die auf dem Rohling befindlichen im Strichcode verschlüsselten Schrumpfungsdaten
5 einliest. Dies ist im Prinzip in der WP 1 106 146 beschrieben. Darüber hinaus ist bekannt, die Daten mittels Tastatureingabe am PC zu erfassen.

Erfordert die erste Ausgestaltung einen eigenen Strich-
10 Code-Leser, in der Regel als Scanner ausgebildet, so ist die zweite Ausführung der manuellen Eingabe oftmals fehleranfällig.

Weiterhin befindet sich unter dem Handelsnamen Cercon ein Gerät des Unternehmens Degussa/Dentsply auf dem Markt, das
15 Bearbeitung eines Werkstücks, 3D-Vermessung einer Vorlage und Strichcodelesen einer am Werkstück angebrachten Kennung in einem Gerät, jedoch an jeweils unterschiedlichen Stellen und mit jeweils unterschiedlichen Mitteln verbindet. Auch hier ist daher noch stets die Fehlerquelle vorhanden, dass
20 nach dem Scannen der Kennung des zu bearbeitenden Rohlings doch noch ein Austausch des Rohlings erfolgt, etwa weil der Rohling vor der Befestigung in der Aufnahme nochmals abgelegt wurde.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Vermessungseinrichtung so weiter zu bilden, dass die materialspezifischen Informationen, insbesondere Schrumpfungsparameter,
25 ohne großen Aufwand und mit hoher Fehlersicherheit erfasst werden können.

Darüber hinaus soll eine Bearbeitungsvorrichtung geschaffen
30 werden, bei welcher die Gefahr der Verwechslung des gekennzeichneten Werkstücks weiter verringert wird.

- 3 -

Darstellung der Erfindung

Die Aufgabe wird gemäß Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

Bei der Vermessungseinrichtung mit Mitteln zur Vermessung
5 von Vorlagen für die Herstellung von dentalen Passkörpern
unter Erzeugung eines dreidimensionalen Datensatzes als
Vorlage für eine dreidimensionale Bearbeitung eines Werk-
stücks sind die Mittel zur Vermessung auch zur Erfassung
einer Kennung mit Informationen über das Werkstück ausge-
10 bildet.

Dadurch ist es möglich, mit einer sowieso erforderlichen
Vermessungseinrichtung sowohl eine Vermessung der Vorlage
zur Erzeugung eines für die Herstellung des Formteils er-
forderlichen Datensatz vorzunehmen als auch eine Erfassung
15 der Kennung des Werkstücks durchzuführen, aus dem das Form-
teil herausgearbeitet werden soll.

Eine optische Erfassung eignet sich besonders gut, wenn die
Kennung als Strichcode, Zahlencode oder Farbcode vorliegt.
Auch im Falle einer Kennung als Formencode oder Höhencode
20 ist eine optische Vermessung möglich. Grundsätzlich ist es
aber auch vorstellbar, dass die Vermessung der Vorlage
durch Abtasten erfolgt und dass in diesem Fall auch die
Kennung abgetastet wird.

Die Mittel zur Erfassung einer Kennung können in Form eines
25 Sensors ausgebildet sein, der eine in Form von Helligkeits-
unterschieden am Werkstück angebrachte Kennung erfasst, a-
ber auch in einer Bilderkennung eines gemessenen Intensi-
tätsbilds bestehen, welche beispielsweise eine in Form von
Helligkeitsunterschieden am Werkstück angebrachte Kennung
30 oder sogar eine Buchstaben- oder Zahlenfolgen erfasst. Der
Sensor kann weiterhin derart ausgebildet sein, dass er die

- 4 -

in Form von Höhenunterschieden am Werkstück angebrachte Kennung erfasst.

Vorteilhafterweise umfassen die Mittel zur Erfassung einer Kennung einen optischen Sensor für die Abstandsmessung. Der
5 Sensor kann in seiner Leistung über die Intensität gesteuert sein, wobei die Regelgröße der Leistung von der Kennung abhängt.

Gemäß einer Weiterbildung ist eine Software zur Herstellung des Passkörpers vorhanden und die Software ist derart ausgebildet, dass die aus der Kennung erhaltene Information in
10 die Berechnung des herzustellenden Passkörpers und/oder in die Steuerung der Bearbeitungsmaschine einfließen und/oder zu Dokumentationszwecken verwendbar sind. Die Dokumentation umfasst dabei neben der Speicherung der in der Kennung ent-
15 haltenen Informationen auch die Bereithaltung der Information zum Zweck der Weiterverarbeitung wie Abrechnung, Qualitätssicherung usw.

Vorteilhafterweise ist die Kennung als Strichcode von der Vermessungseinrichtung erfassbar. Dadurch können bestehende
20 Codiersysteme verwendet werden.

In einer Weiterbildung ist die Vermessungseinrichtung Bestandteil einer Bearbeitungsvorrichtung zur Herstellung von dentalen Passkörpern aus einem Werkstück. Die Bearbeitungsvorrichtung weist eine Aufnahmevorrichtung für das Werkstück auf, die auch zur Aufnahme einer zu vermessende Vor-
25 lage geeignet ist oder dazu eine weitere Aufnahmevorrichtung aufweist. Mittels der Vermessungseinrichtung erfolgt eine Erfassung der Kennung des in der Aufnahmevorrichtung gehaltenen Werkstücks, an welchem eine Kennung mit Informa-
30 tionen über das Werkstück angebracht ist. Die Kennung kann auch am Werkstückhalter angebracht sein solange sichergestellt ist, dass die Kennung in eingespanntem Zustand er-

- 5 -

kennbar bleibt. Das Werkstück wird also in der Aufnahmevorrichtung identifiziert, in der es dann bearbeitet wird.

Vorteilhafterweise ist die Vermessungseinrichtung zur Vermessung und zur Erfassung der Kennung lösbar in der Bearbeitungsvorrichtung gehalten. Damit ist es möglich, dass
5 der Ort der Vermessung der Vorlage und der Ort der Erfassung der Kennung verschieden sind. Beispielsweise kann eine Vermessung in der Mundhöhle eines Patienten erfolgen und die Erfassung der Kennung an der Bearbeitungsmaschine.

10 Ein weiterer Gegenstand der Erfindung besteht in einer Bearbeitungsvorrichtung zur Herstellung von dentalen Passkörpern aus einem Werkstück, welche eine Aufnahmevorrichtung für das Werkstück umfasst. Am Werkstück oder an einem Werkstückhalter ist eine Kennung mit Informationen über das
15 Werkstück angebracht. Darüber hinaus sind Mittel zur Erfassung der Kennung des in der Aufnahmevorrichtung gehaltenen Werkstücks vorgesehen.

Der Vorteil besteht darin, dass die Kennung des Werkstücks unmittelbar vor der Bearbeitung erfolgen muss, ohne dass das
20 Werkstück nochmals verändert werden muss. Eine fehlerhafte Zuordnung von Werkstückinformationen lässt sich dadurch zuverlässig vermeiden.

Die Aufnahmevorrichtung kann auch zur Aufnahme einer zu vermessende Vorlage geeignet sein, wobei dann eine einzige
25 erfindungsgemäße Vermessungseinrichtung zur Vermessung der Vorlage einerseits und zur Erfassung der Kennung andererseits vorgesehen sein kann.

An der Bearbeitungsvorrichtung kann eine Halterung zur lösbaren Aufnahme der Vermessungseinrichtung vorgesehen sein.
30 Dadurch ist es möglich, die Vermessung auch an einem anderen Ort durchzuführen.

- 6 -

Vorteilhafterweise ist eine Software zur Herstellung des Passkörpers vorhanden. Die Software ist dabei derart ausgebildet, dass die aus der Kennung erhaltene Information in die Berechnung des herzustellenden Passkörpers und/oder in die Steuerung der Bearbeitungsmaschine einfließt und/oder zu Dokumentationszwecken verwendbar ist. Insbesondere bei der Steuerung der Bearbeitungsmaschine unter Berücksichtigung der in der Kennung enthaltenen Informationen lassen sich beträchtliche Vorteile erzielen, die beispielsweise in der Anpassung der Vorschubgeschwindigkeit in Abhängigkeit des gewählten Materials oder bei der Konstruktion die Berücksichtigung von minimalen Wandstärken in Abhängigkeit der Festigkeit des Materials bestehen.

Kurzbeschreibung der Zeichnung

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung angegeben. Es zeigt:

Fig. 1 einen schematischen Aufbau einer erfindungsgemäßen Bearbeitungsmaschine mit einer erfindungsgemäßen Vermessungseinrichtung und angeschlossenem Computer;

Fig. 2 eine Detailansicht der Bearbeitungsmaschine im Bereich des Bearbeitungsraums.

Fig. 3 eine Erfassungseinheit für eine Vermessungseinrichtung in Seitenansicht,

Fig. 4 die Erfassungseinheit aus Fig. 3 von oben gesehen.

Ausführungsbeispiel

In Fig. 1 ist eine Bearbeitungsmaschine 1 mit einem Bearbeitungsraum 2 dargestellt, welche über ein Verbindungskabel 3 mit einem Computer (PC) 4 verbunden ist. Der Computer kann auch in das Gehäuse der Bearbeitungsmaschine integ-

- 7 -

riert sein. Der PC 4 ist mit einer Eingabeeinrichtung in Form einer Tastatur und einer Ausgabeeinrichtung in Form eines Bildschirms 6 versehen. Über die Verbindungsleitung 3 können Daten übertragen werden, welche zum Betrieb der Bearbeitungsvorrichtung erforderlich sind.

In der Bearbeitungskammer 2 findet sowohl die Bearbeitung eines Werkstücks als auch eine Vermessung entweder einer Vorlage statt, zu der eine Kopie angefertigt werden soll oder einer dreidimensionalen Geometrie, die durch den herzustellenden Passkörper ergänzt wird oder es wird eine Vermessung zur Feststellung der Position des zu bearbeitenden Werkstücks vorgenommen.

Falls in der Bearbeitungskammer 2 keine Vermessung erfolgt, kann eine Vermessungskamera 40 vorgesehen sein, welche mit dem Computer verbunden ist und mit welcher beispielsweise Aufnahmen aus dem Mund des Patienten erstellt werden.

In diesem Fall können in der Bearbeitungskammer 2 aber von der Vermessungseinrichtung 16 unabhängige Mittel 16' zur Erfassung der Kennung vorgesehen sein, sodass selbst dann, wenn keine Vermessung möglich ist, eine Erfassung der Kennung des eingespannten Rohlings 11 möglich ist.

In Fig. 2 ist ein Teilbereich des Bearbeitungsraum 2 im Detail dargestellt. Zu erkennen ist ein Werkstück in Form eines noch zu bearbeitenden Rohlings 11, wie er von Dentalkeramiken bekannt ist, wobei der Rohling 11 auf einem Halter 12 befestigt ist und der Halter 12 in eine Aufnahmevorrichtung 13 eingespannt ist.

In dem Bearbeitungsraum 2 befindet sich darüber hinaus mindestens ein Werkzeug 14 mit einem Schleifstift 15, welcher beim Eingriff in den Rohling 11 eine Materialabtragung bewirkt, wozu er in schnelle Rotation versetzt wird.

- 8 -

Darüber hinaus ist in dem Bearbeitungsraum 2 eine Vermessungseinrichtung 16 vorgesehen, welche im Ausführungsbeispiel als Abstandssensor ausgebildet ist. Die Vermessungseinrichtung 16 umfasst einen Strahlensender 17, aus welchem ein Messstrahl austritt und einen Strahlenempfänger 18, in welchen ein vom Rohling reflektierter bzw. rückgestreuter Empfangsstrahl eintritt. Die Vermessungsvorrichtung 16 ist relativ zum Rohling 11 verstellbar, angedeutet durch den Pfeil 19. Eine derartige Vermessungseinrichtung ist in der EP 1 093 768 A2 dargestellt und erläutert und auf die dortigen Ausführungen wird ausdrücklich Bezug genommen. Insbesondere kann die Vermessungseinrichtung 16 auch auf dem Werkzeug 14 angebracht sein und zusammen mit diesem bewegt werden.

Der Rohling ist in seiner Größe und Form so ausgewählt, dass das herzustellende Formteil 21 aus dem Rohling 11 herausgearbeitet werden kann. Darüber hinaus weist der Rohling 11 eine Kennung 22 auf, in welcher unter anderem materialspezifische Informationen enthalten sind. Die Kennung 22 ist als Strich-Code (Bar-Code) ausgeführt, bei dem die Breite der einzelnen Striche sowie der Abstand untereinander eine bestimmte Zeichenfolge bedeutet. Die Striche und Zwischenräume können dabei aufgrund Ihrer unterschiedlichen Helligkeit von einem Strichcodeleser erfasst und über eine Software in auswertbare Daten übersetzt werden. Die Striche sind in der Regel auf dem Rohling oder auf dem Halter aufgedruckt.

Anstelle von Helligkeitsinformationen kann aber auch eine Kennung vorgesehen sein, welche Höhe-Tiefeninformationen enthält und die beispielsweise mittels Laser in den Rohling eingebracht sein können.

- 9 -

Über die Vermessungseinrichtung 16 festgestellte Signale werden über ein Verbindungskabel 20 an die Bearbeitungsvorrichtung und gegebenenfalls nach einer Vorverarbeitung von dieser über das Verbindungskabel 3 (Fig. 1) an den Computer
5 übermittelt. Die Kennung 22 wird auf diese Art und Weise von der im Computer 4 ablaufenden Software ausgewertet.

Der Ablauf beim Einsatz einer erfindungsgemäßen Bearbeitungsvorrichtung wird im nachfolgenden beschrieben. Ausgehend von einem Datensatz eines herzustellenden Formteils,
10 welcher durch berührungsloses Vermessen, Abtasten oder durch computergestützte Konstruktion (CAD) erstellt wurde und der auf dem Computer 4 abrufbar gespeichert ist, wählt der Benutzer ein Rohling 11 aus, aus welchem das Formteil herausgearbeitet werden soll. Alternativ dazu kann der Datensatz
15 auch durch Einspannen einer Vorlage in die Aufnahmevorrichtung des Werkstücks und anschließendes Vermessen mit der Vermessungseinrichtung 16 erzeugt werden.

Der Rohling 11 kann aus einem Material sein, welches nach der Bearbeitung noch thermisch behandelt wird. Als Material
20 kommt hier insbesondere eine noch nicht vollständig gesinterte Keramik in Betracht.

Dieses Material verändert seine Form in vorhersehbarer Weise während der thermischen Behandlung, wobei jedoch die bestimmten Eigenschaften des Materials von der Herstellung
25 abhängen und daher von Charge zu Charge unterschiedlich sein können. Im Falle der vorerwähnten noch nicht vollständig verfestigten Dentalkeramik erfolgt nach dem Bearbeiten ein Sinterprozess, in dem das Formteil eine höhere Festigkeit erhält. Allerdings erfolgt durch die thermische Behandlung
30 des Sinterns auch ein Schrumpfen.

Es ist daher erforderlich, die Dimensionsänderung durch Schrumpfen bei der Konstruktion des durch Bearbeitung her-

- 10 -

zustellenden Formteils zu berücksichtigen. Dieses Formteil muss mit einem Übermaß hergestellt werden, so dass die anschließende Schrumpfung auf das Endmaß erfolgt. Die Anpassung des Datensatzes über das herzustellende Formteil erfolgt über die in der Kennung 22 vorhandene Materialspezifische Information über die Software, so dass eine korrigierter Datensatz für die Herstellung des Formteils verwendet wird.

Neben den Schrumpfungsparemtern können in der Kennung 22 auch andere Angaben enthalten sein, beispielsweise über die Härte des Materials, das verwendete Material, die Korngröße, die Blockgröße, die Blockform, die Farbe, Seriennummer oder andere Identifikationsmerkmale des Einzelstücks und anderes.

Anhand dieser Informationen können auch die Bearbeitungsgeschwindigkeit, das zu verwendende Werkzeug, Mindestwandstärken und andere für die Bearbeitung wichtige Größen abgeleitet werden und von der Software zur Erstellung des korrigierten Datensatzes berücksichtigt werden.

Als Bearbeitungswerkzeug kommen insbesondere Schleifscheiben, Zylinderschleifer oder Kegelschleifer in Frage.

Die Vermessungseinrichtung kann wie vorstehend bereits erwähnt dazu dienen, ein Modell des herzustellenden Teils in den räumlichen Dimensionen zu vermessen. Sie kann jedoch auch dazu herangezogen werden, die Orientierung des Rohlings 11 im Bearbeitungsraum 2 und bezüglich seines Halters 12 festzustellen, gegebenenfalls auch um die Lage des Werkzeugs 15 zu ermitteln. Derartige Vermessungseinrichtungen und Messverfahren sind im Stand der Technik hinlänglich bekannt.

- 11 -

Dank der Weiterbildung gemäß der Erfindung können diese Vermessungseinrichtungen nun auch zur Identifizierung einer Kennung herangezogen werden.

Im Falle des Abstandssensors 16 gemäß Fig. 1 wird eine Laserdiode in der Leistung in Abhängigkeit der Intensität des Lichtes in der empfangenden Photodiode geregelt (vergleiche EP 1 093 768 A2), so dass die Regelgröße der Leistung Rückschlüsse auf eine als Strichcode ausgebildete Kennung 22 zulässt. Alternativ dazu kann bereits die Intensität selbst ausgewertet werden, wobei die Leistung der Laserdiode fest eingestellt ist.

Dabei ist ein mit einer Kennung versehener Rohling in seiner räumlichen Orientierung bezüglich des Sensors so festgelegt, dass der Sensor die Kennung erfasst.

Wird ein dunkel gefärbter Bereich der Kennung erfasst, welcher das einfallende Licht nur schwach reflektiert, so wird nur eine geringe Intensität gemessen und die Leistung steigt an. Wird umgekehrt wieder ein heller Bereich der Kennung erfasst, so wird eine erhöhte Intensität gemessen und die erforderliche Leistung fällt ab. Anhand dieses Wechsels können die in der Kennung als Strichcode verschlüsselten Materialeigenschaften erfasst werden.

Wie bereits erwähnt kann die Kennung in Form von Höhenunterschieden am Werkstück angebracht sein, so dass beim Erfassen der Kennung anstelle von Bereichen unterschiedlicher Intensität Bereiche unterschiedlicher Höhe erfasst und ausgewertet werden.

Alternativ dazu kann die Intensität auf einem hellen Bereich außerhalb der Kennung (oder als Bereich der Kennung) durch Einstellen der Leistung vorgegeben werden und dann beim Abfahren der Kennung die Schwankung der Intensität bei

- 12 -

konstanter Leistung festgestellt werden. Anhand der Schwankungen der Intensität oder des Intensitätsverlaufs kann die Breite der Striche und der Zwischenräume erkannt werden.

Bei Verwendung einer bekannten intraoralen Vermessungskamera für die Aufnahme eines Restaurationsgebiets und die anschließende Erzeugung von Konstruktionsdaten lässt sich die Kennung in Form eines Strichcodes mit unterschiedlicher Intensität der hellen und dunklen Bereiche aus einem erfassten Intensitätsbild auswerten.

10 Darüber hinaus lassen sich höhencodierte Informationen mit derselben intraoralen Vermessungskamera erfassen als Kennung identifizieren

Zu diesem Zweck wird das Werkstück in eine in den Fig. 3, 4 dargestellte Erfassungseinheit 31 eingesteckt und in seiner Lage über einen mit dem Halter 12 des Rohlings 11 zusammenwirkenden Zentrierbolzen 32 genau zu einer Kameraführung 33 ausgerichtet. Die Vermessungskamera 34 liegt dabei seitlich auf der Oberseite der Erfassungseinheit 31 auf und wird über Stütz- und Führungsflächen 35-37 ebenfalls in ihrer Lage ausgerichtet. In dieser Lage des Werkstücks und der Kamera erfolgt eine Aufnahme, wobei die Intensität erfasst wird.

Selbstverständlich ist es möglich, die Erfassungseinheit 31 im Bearbeitungsraum selbst anzuordnen, wobei dann der Halter 12 in der Aufnahmevorrichtung 13 selbst eingespannt ist, sodass der zu bearbeitende Rohling nach der Erfassung der Kennung bis zum Abschluss der Bearbeitung nicht mehr entfernt wird.

Da durch die genaue Lagebeziehung des Werkstücks und der Kamera bekannt ist, in welchem Bereich die Kennung auf dem Werkstück angebracht ist, lässt sich auf der Aufnahme durch

- 13 -

Bilderkennung in diesem Bereich der Strichcode identifizieren.

Liegt die Kennung als Höhenbild vor, so werden die Höhenunterschiede als Daten erkennbar, ebenso die Breite der Balken oder Vertiefungen.

Auch eine freie Erfassung der Kennung ist vorstellbar, wobei dann der Bereich der Kennung durch Bildererkennungsalgorithmen identifiziert werden muß.

Dies geschieht durch eine freihändige Positionierung der Vermessungskamera einerseits und des Rohlings mit Kennung andererseits. Dann wird die Aufnahme ausgelöst.

Die Vermessungskamera arbeitet mit einem Sensor zur Höhenmessung, der auch ein Intensitätsbild liefert, das für die Erkennung einer aus unterschiedlichen Intensitäten bestehenden Kennung verwendbar ist.

PATENTANSPRÜCHE

1. Vermessungseinrichtung (16; 40) mit Mitteln (16; 16') zur Vermessung von Vorlagen für die Herstellung von dentalen Passkörpern unter Erzeugung eines dreidimensionalen Datensatzes als Vorlage für eine dreidimensionale Bearbeitung eines Werkstücks (11), dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zur Vermessung (16; 16') auch zur Erfassung einer Kennung mit Informationen über das Werkstück ausgebildet sind.
2. Vermessungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zur Erfassung einer Kennung einen Sensor umfassen, der eine in Form von Helligkeitsunterschieden am Werkstück angebrachte Kennung erfasst.
3. Vermessungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zur Erfassung einer Kennung einen Sensor umfassen, der die in Form von Höhenunterschieden am Werkstück angebrachte Kennung erfasst.
4. Vermessungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zur Erfassung einer Kennung einen Sensor für die Abstandsmessung umfassen.
5. Vermessungseinrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor in seiner Leistung über die Intensität gesteuert ist und dass die Regelgröße der Leistung von der Kennung abhängt.
6. Vermessungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass eine Software zur Herstellung des Passkörpers vorhanden ist und dass die Software derart ausgebildet ist, dass die aus der Kennung erhaltene Information in die Berechnung des herzu-

- 15 -

stellenden Passkörpers und/oder in die Steuerung der Bearbeitungsvorrichtung einfließen und/oder zu Dokumentationszwecken verwendbar ist.

- 5 7. Vermessungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Kennung als Strichcode von der Vermessungseinrichtung erfassbar ist.
- 10 8. Vermessungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Vermessungseinrichtung (16; 40) Bestandteil einer Bearbeitungsvorrichtung zur Herstellung von dentalen Passkörpern aus einem Werkstück (11) ist, wobei die Bearbeitungsvorrichtung eine Aufnahmevorrichtung (13; 31) für das Werkstück (11) aufweist, die auch zur Aufnahme einer zu vermes-
- 15 sende Vorlage geeignet ist oder dazu eine weitere Aufnahmevorrichtung aufweist, wobei am Werkstück (11) oder an einem Werkstückhalter (12) eine Kennung (22) mit Informationen über das Werkstück (11) angebracht ist und wobei mittels der Vermessungseinrichtung eine Erfassung der Kennung des in der Aufnahmevorrichtung (13; 31) gehaltenen Werkstücks (11) erfolgt.
- 20 9. Vermessungseinrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Vermessungseinrichtung zur Vermessung und zur Erfassung der Kennung lösbar in der Bearbeitungsvorrichtung gehalten ist.
- 25 10. Bearbeitungsvorrichtung zur Herstellung von dentalen Passkörpern aus einem Werkstück (11), mit einer Aufnahmevorrichtung (13; 31) für das Werkstück (11), wobei am Werkstück (11) oder an einem Werkstückhalter (12) eine Kennung (22) mit Informationen über das Werkstück (11)
- 30 angebracht ist, dadurch gekennzeichnet, dass Mittel zur Erfassung der Kennung des in der Aufnahmevorrichtung (13; 31) gehaltenen Werkstücks (11) vorgesehen sind,

- 16 -

wobei eine einzige Vermessungseinrichtung (16; 40) nach einem der Ansprüche 1 bis 9 zur Vermessung der Vorlage und zur Erfassung der Kennung vorgesehen ist.

- 5 11. Bearbeitungsvorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufnahmevorrichtung (13; 31) auch zur Aufnahme einer zu vermessende Vorlage geeignet ist.
- 10 12. Bearbeitungsvorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass eine Halterung zur lösbaren Aufnahme der Vermessungseinrichtung vorgesehen ist.
- 15 13. Bearbeitungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass eine Software zur Herstellung des Passkörpers vorhanden ist und dass die Software derart ausgebildet ist, dass die aus der Kennung erhaltene Information in die Berechnung des herzustellenden Passkörpers und/oder in die Steuerung der Bearbeitungsvorrichtung einfließt und/oder zu Dokumentationszwecken verwendbar ist.

1 / 2

Fig.1

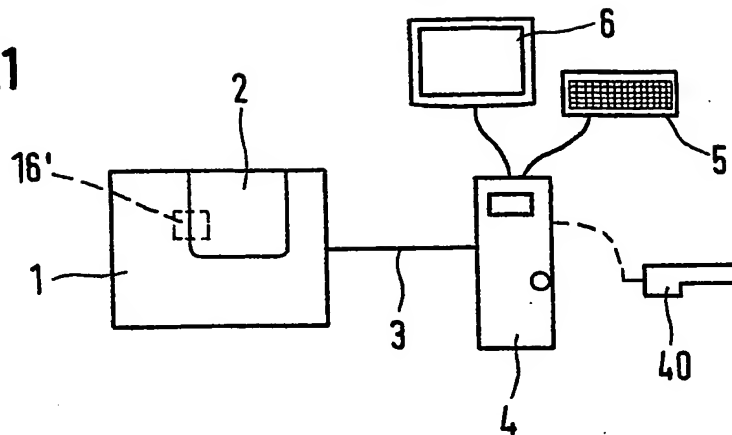
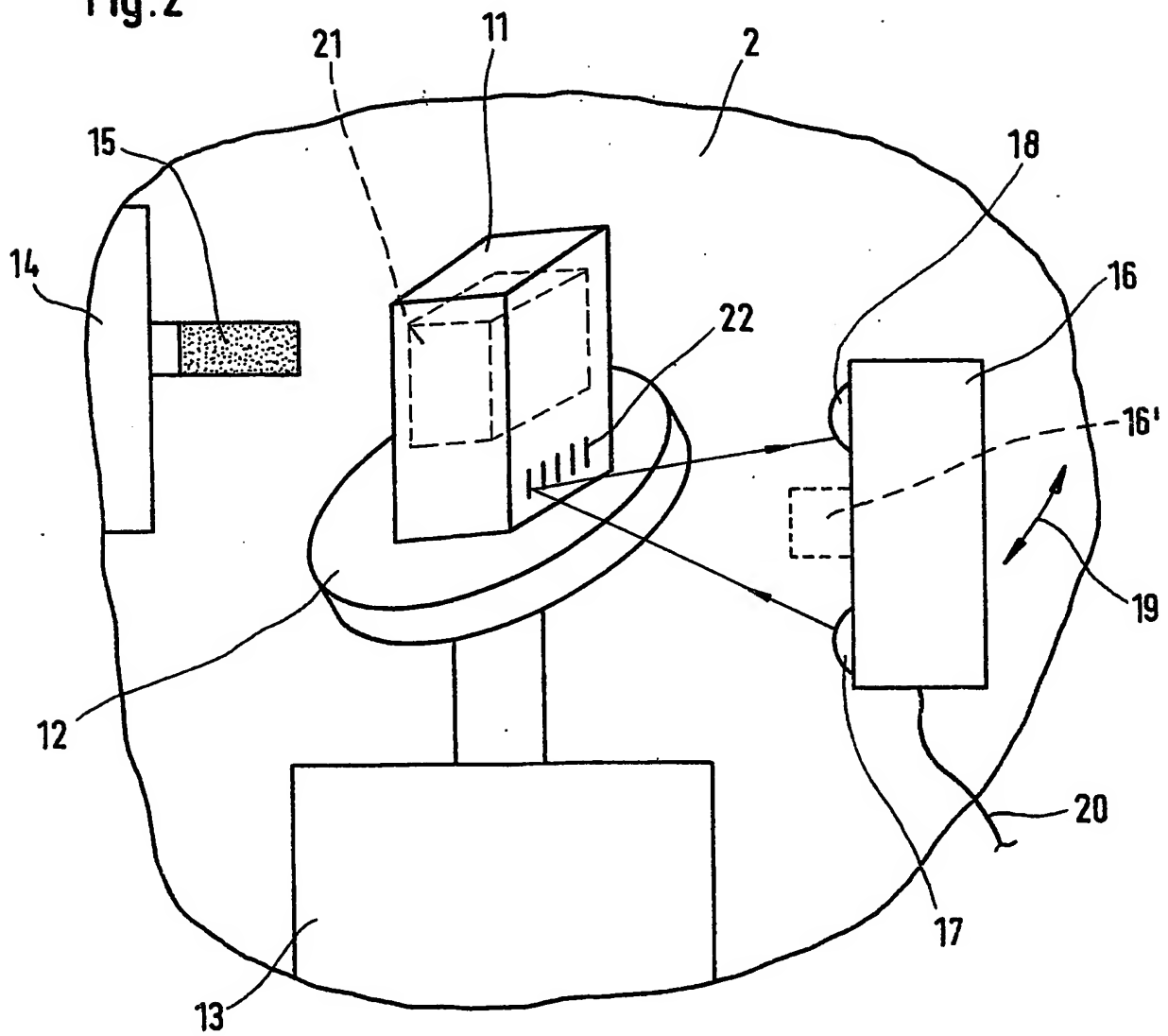


Fig.2



2/2

Fig. 3

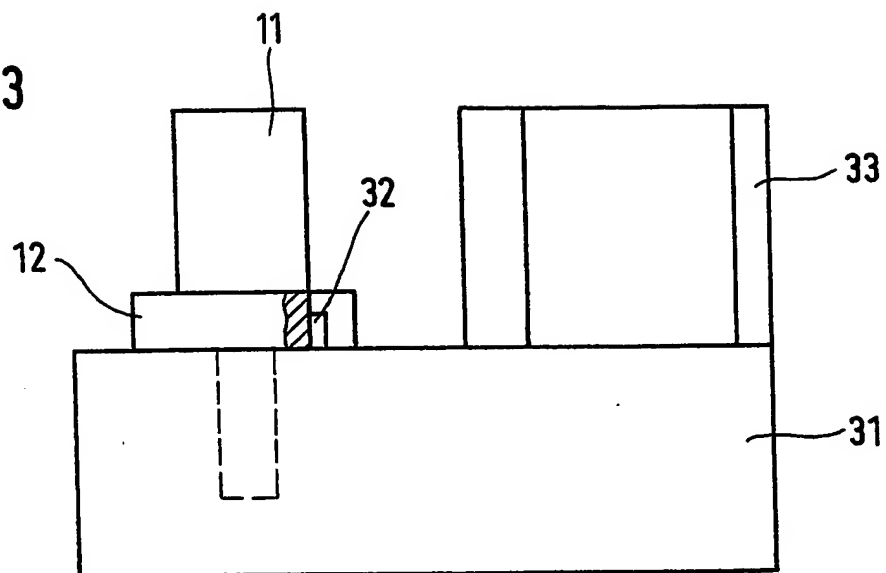
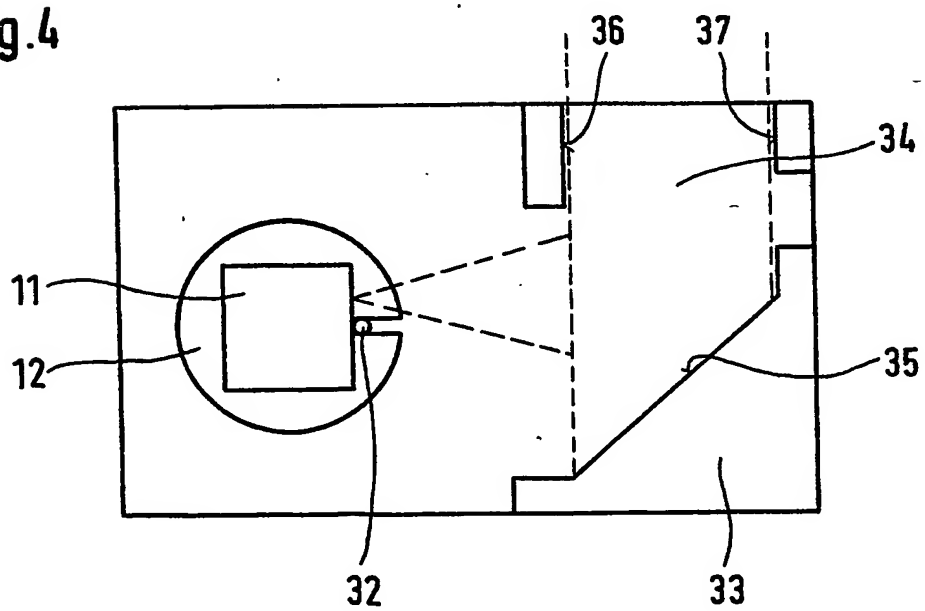


Fig. 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 03/02457

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 A61C13/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 A61C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 01 32093 A (JENERIC PENTRON INC) 10 May 2001 (2001-05-10) the whole document	1, 10
A	EP 0 943 296 A (EIDGENOESS TECH HOCHSCHULE) 22 September 1999 (1999-09-22) the whole document	1, 10
A	WO 99 13796 A (DENTRONIC AB ; ROSTVALL TOMAS (SE); SUNDH ANDERS (SE)) 25 March 1999 (1999-03-25) the whole document	1, 10
A	EP 1 093 768 A (SIRONA DENTAL SYS GMBH & CO KG) 25 April 2001 (2001-04-25) cited in the application the whole document	1, 10

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 November 2003

Date of mailing of the international search report

26/11/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Vanrunxt, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 03/02457

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 0132093	A	10-05-2001	WO 0132093 A1	10-05-2001
			US 2002076530 A1	20-06-2002
EP 0943296	A	22-09-1999	EP 0943295 A1	22-09-1999
			EP 0943296 A1	22-09-1999
			AT 250899 T	15-10-2003
			AU 3244199 A	11-10-1999
			BR 9908852 A	21-11-2000
			CA 2322761 A1	23-09-1999
			WO 9947065 A1	23-09-1999
			CN 1293552 T	02-05-2001
			DE 59907197 D1	06-11-2003
			EP 1067880 A1	17-01-2001
			JP 2002506674 T	05-03-2002
			NO 20004574 A	13-09-2000
WO 9913796	A	25-03-1999	SE 509208 C2	14-12-1998
			AU 9195398 A	05-04-1999
			EP 1018974 A1	19-07-2000
			SE 9703353 A	14-12-1998
			WO 9913796 A1	25-03-1999
EP 1093768	A	25-04-2001	DE 19950780 A1	23-05-2001
			EP 1093768 A2	25-04-2001
			JP 2001153632 A	08-06-2001
			US 6614538 B1	02-09-2003

INTERNATIONALE RECHERCHENBERICHT

Intern Aktenzeichen

PCT/DE 03/02457

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 A61C13/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 A61C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 01 32093 A (JENERIC PENTRON INC) 10. Mai 2001 (2001-05-10) das ganze Dokument	1,10
A	EP 0 943 296 A (EIDGENOESS TECH HOCHSCHULE) 22. September 1999 (1999-09-22) das ganze Dokument	1,10
A	WO 99 13796 A (DENTRONIC AB ; ROSTVALL TOMAS (SE); SUNDH ANDERS (SE)) 25. März 1999 (1999-03-25) das ganze Dokument	1,10
A	EP 1 093 768 A (SIRONA DENTAL SYS GMBH & CO KG) 25. April 2001 (2001-04-25) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1,10



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

20. November 2003

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

26/11/2003

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Vanrunxt, J

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationale Patentzeichen
PCT/DE 03/02457

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 0132093	A	10-05-2001	WO 0132093 A1	10-05-2001
			US 2002076530 A1	20-06-2002
EP 0943296	A	22-09-1999	EP 0943295 A1	22-09-1999
			EP 0943296 A1	22-09-1999
			AT 250899 T	15-10-2003
			AU 3244199 A	11-10-1999
			BR 9908852 A	21-11-2000
			CA 2322761 A1	23-09-1999
			WO 9947065 A1	23-09-1999
			CN 1293552 T	02-05-2001
			DE 59907197 D1	06-11-2003
			EP 1067880 A1	17-01-2001
			JP 2002506674 T	05-03-2002
			NO 20004574 A	13-09-2000
WO 9913796	A	25-03-1999	SE 509208 C2	14-12-1998
			AU 9195398 A	05-04-1999
			EP 1018974 A1	19-07-2000
			SE 9703353 A	14-12-1998
			WO 9913796 A1	25-03-1999
EP 1093768	A	25-04-2001	DE 19950780 A1	23-05-2001
			EP 1093768 A2	25-04-2001
			JP 2001153632 A	08-06-2001
			US 6614538 B1	02-09-2003